

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-086380
(43)Date of publication of application : 25.03.1994

(51)Int.Cl. H04R 3/04
G10K 15/00

(21)Application number : 05-010956 (71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD
(22)Date of filing : 26.01.1993 (72)Inventor : LEE HEE-SOO

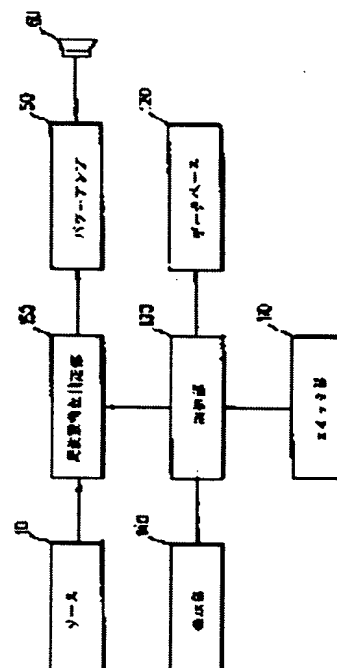
(30)Priority
Priority number : 92 9203261 Priority date : 28.02.1992 Priority country : KR

(54) CHARACTERISTIC CORRECTING DEVICE FOR HEARING SPACE

(57)Abstract:

PURPOSE: To correct distortion that is caused by a hearing space of reproduced sound by making a user directly select a correction characteristic, that is suitable for the form and size of a space where a current device is installed.

CONSTITUTION: A user uses a frequent characteristic correcting part 150 to correct a distorted frequency characteristic and preliminarily stores data for displaying a program, which controls a digital signal processing device, a coefficient and the form of a hearing space on a display part 140 in a database 120. Then, when the user operates a switch and selects a hearing space that has a distorted frequency characteristic, a controlling part 130 reads the program and coefficient that have been preliminarily stored in the database 120 and outputs them to the part 150. Thereby, the part 150 generates a signal that has a prescribed frequency characteristic and also can output a reproduced sound that has a frequency characteristic, which is distorted through the characteristic of a prescribed hearing space.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.11.1995

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-86380

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 3 月 25 日

(51) Int. Cl. ⁵
H04R 3/04
G10K 15/00

識別記号

7346-5H

F I

7227-5H

G10K 15/00

L

審査請求 有 請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-10956

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 1 月 26 日

(31) 優先権主張番号 3 2 6 1 / 1 9 9 2

(32) 優先日 1992 年 2 月 28 日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘 3 洞 416

(72) 発明者 李 喜 秀

大韓民国 京畿道 安山市 腺富洞 漢陽

アパート 202 棟 502 号

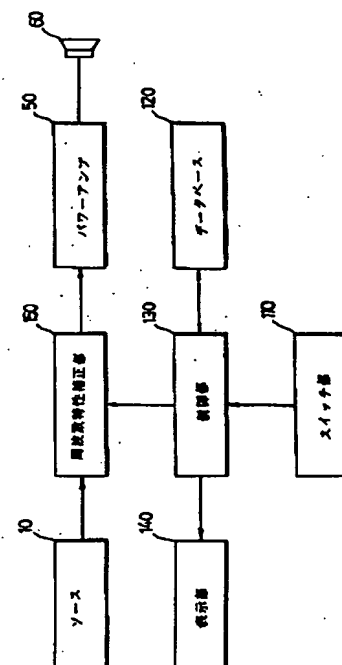
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 聴取空間の特性補正装置

(57) 【要約】

【構成】 本発明は、聴取空間の形態及び大きさによる周波数の歪みを補正する聴取空間の特性補正装置に関し、聴取空間の夫々の形態による信号歪み特性を予め測定しデータベース化してユーザーが夫々の空間に対し歪みを補正できるようにした。

【効果】 聴取空間の形態、大きさに対する聴取空間の信号歪み特性をデータベース化し、ユーザーの選択により信号の歪みを補正できるようにし、マイクロホンの設置による煩わしさ及び線を排除でき、更にマイクロホン等不要な装備を除去してオーディオ機器等の設置及び構成が簡略される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 聴取空間の特性データを入力するスイッチ部と、聴取空間の特性による周波数特性を補正するデータと、周波数特性を補正するプログラムを蓄えるデータベースと、上記スイッチ部の入力により上記データベースで該当聴取空間の特性データ及びプログラムを判読して出力する制御部と、上記制御部からのプログラムによりオーディオ機器から出力された信号を制御部からの特性データにて補正しパワーアンプへ出力する周波数特性補正部とから構成されたことを特徴とする聴取空間の特性補正装置。

【請求項 2】 スイッチ部は、周波数特性の補正のためのモード変更時又は周波数の特性補正のためのユーザの選択終了時に使用される第 1 スイッチと、聴取空間の形態を選択する第 2 スイッチと、聴取空間の大きさを設定する第 3 スイッチとから構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の聴取空間の特性補正装置。

【請求項 3】 上記装置は、スイッチ部から入力される聴取空間の特性データを表示するための表示部を含むことを特徴とする請求項 1 記載の聴取空間の特性補正装置。

【請求項 4】 データベースは、聴取空間の形態と大きさによる周波数特性の補正のため、予め測定された補正周波数（係数）と周波数特性を補正するための周波数特性補正部の制御プログラムが蓄えられていることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の聴取空間の特性補正装置。

【請求項 5】 周波数特性補正部は、ソースから再生されたアナログ信号のオーディオ信号をデジタル信号に変える A/D 変換器と、制御部からのプログラムと周波数特性補正のための係数データを受けて信号を処理するデジタル信号処理器と、上記デジタル信号処理器で処理されたデジタル信号を再びアナログ信号に変えるための D/A 変換器とから構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の聴取空間の特性補正装置。

【請求項 6】 デジタル信号処理器は、IIR フィルタから構成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の聴取空間特性補正装置。

【請求項 7】 デジタル信号処理器は、FIR フィルタから構成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の聴取空間特性補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、聴取空間の形態及び大きさによる周波数の歪みを補正するための装置に関し、特に、聴取空間の夫々の形態による信号歪み特性を予め測定しデータベース化してユーザが夫々の空間に対し歪みを補正できるようにした聴取空間特性補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、オーディオ機器において、音の記録及び再生のために使用される CD（コンパクト ディスク）又は DAT（デジタル オーディオ テープ）で再生され出力されるオーディオ音は信号が弱いので、パワーアンプを通過しながら聴取者が聞取りうるほどに増幅される。

【0003】 増幅された音は、スピーカアンプを通過しながら実際の可聴音で出力されるが、この際、スピーカから出力される音は聴取者の位置した聴取空間の音響特性により音が歪み実際の音とは差異点を有するようになる。このように、再生音の歪みを来す最大原因は聴取空間の形態と壁面の音反射率に原因がある。

【0004】 このような要因により聴取者が実際に聞きうる音は、CD 又は DAT 等から出力される原音ではなく聴取空間の特性により歪んだ音を聞き取るという問題点があった。上記の如き問題点を解決するために従来では、テスト信号を聴取空間に出力して戻す信号により聴取空間の特性を把握したのち、再生され出力される信号に対し聴取空間の特性により歪んだ周波数特性を補正することにより音の歪みを補正して与えた。

【0005】 図 1 は、このように周波数特性を補正する従来の聴取空間特性補正装置のブロック図である。図 1 によれば、従来の聴取空間特性補正装置は、CD 又は DAT に記録されている音を再生するソース 10 と、聴取空間等の特性による音の歪みを補正するためのテスト信号を生成するテスト信号生成部 20 と、上記テスト信号生成部 20 から生成されたテスト信号を上記ソース 10 から出力された音を伝送するオーディオ機器の伝送路に乗せるためのミキサー 30 と、上記ミキサー 30 から出力される信号の周波数特性を補償するイコライザー 40 と、このイコライザー 40 から出力された音は、聴取者が聞き取るためにはかすかであるため、聴取者が再生された音を聞き取りうるほどに増幅するためのパワーアンプ 50 と、上記パワーアンプ 50 で増幅された音を可聴音に増幅するためのスピーカ 60 と、スピーカ 60 から出力されるテスト信号を再び受け入れるためのマイクロホン 70 に入力されたテスト信号から聴取空間の周波数特性を抽出する周波数特性感知部 80 と、これより感知された周波数特性信号をデジタル信号に変える A/D 変換器 90 と、これから出力される信号とテスト信号とを比較して聴取空間の補正信号を発生したのち、イコライザー 40 に出力し聴取空間による音の周波数歪みを補正するようにする制御部 100 とから構成される。

【0006】 上記の如き構成の聴取空間特性補正装置において、オーディオ機器が動作すると、制御部 100 ではテスト信号生成部 20 にテスト信号の出力を指示する。上記テスト信号生成部 20 は制御部 100 の指示によりテスト信号を出力する。この際、使用されるテスト信号は通常ホワイトノイズやピンクノイズを使用し、特

別の場合は、インパルス信号を使用する。

【0007】上記テスト信号生成部20から出力されたテスト信号は、ミキサー30を経由してイコーライザー40とパワーアンプ50及びスピーカ60を通して出力される。上記スピーカ60を通して出力されるテスト信号は聴取空間の形態と壁面の音反射率により歪む。上記の如く、聴取空間において歪んだテスト信号は、聴取空間の特定位置（ユーザーの聞き取り位置）に設置されたマイクロホン70を介して周波数特性感知部80に入力される。周波数特性感知部80は、入力テスト信号から聴取空間の周波数特性を抽出する。

【0008】この際、上記周波数特性感知部80は、テスト信号生成部20から出力された信号がホワイトノイズかピンクノイズの場合には、減少された周波数部分をチェックする。もし、インパルス信号を使用する場合には入力された信号をFFT分析等を通じて聴取空間の周波数特性を抽出する。A/D変換器は、周波数特性感知部80から抽出された周波数特性信号がアナログ信号であるため、これをデジタル信号に変換する。

【0009】A/D変換器90でデジタル信号に変換された周波数特性信号は制御部100に入力される。制御部100は、入力される周波数特性信号とテスト信号生成部20から出力された原テスト信号を比べて聴取空間の伝達特性を抽出する。上記制御部100は抽出された聴取空間の伝達特性に基づき補正特性を計算する。計算された補正特性はイコーライザー40に出力する。イコーライザー40は、ソース10で再生され入力されるオーディオ音を制御部100から入力される補正特性だけ補正したのち、パワーアンプ50に出力する。

【0010】上記の如き方式により周波数特性を補正する技術は米国特許第4, 688, 258号の「AUTOMATIC GRAPHIC BQUALIZER」にも詳しく述べられている。上記特許によれば、ピンクノイズを生ぜしめて周辺環境による周波数特性を測定し、検出された周波数特性を補いグラフィックイコーライザーの周波数特性を自動制御する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の如き技術等は、聴取空間の特性及び壁面の反射率により歪んだ信号を受け入れるために聴取者の位置する地点にマイクロホンを設置しなければならないため、煩わしさ及びマイクロホンとオーディオ機器間に別の線（ワイヤ）を要する問題点があった。

【0012】また、オーディオ機器内に周波数特性感知部とA/D変換器及び補正特性計算のための装置が内蔵されるべきであるため、価格が高くなる問題点があった。従って、本発明は、聴取空間の形態及び大きさに対する聴取空間の信号歪み特性をデータベース化し、ユーザーの選択により信号の歪みを補正できるようにし、マイクロホンの設置による煩わしさ及び線を排除でき、さ

らにマイクロホン等不要な装備を除去してオーディオ機器等の設置及び構成が簡略されるようにした経済的な聴取空間特性補正装置を提供することにその目的がある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の如き目的達成のために、案出された本発明による聴取空間の特性補正装置は、聴取空間の特性データを入力するスイッチ部と、聴取空間の特性による周波数特性を補正するデータと、周波数特性を補正するプログラムを蓄えるデータベースと、上記スイッチ部の入力により上記データベースで該当聴取空間の特性データ及びプログラムを判読して出力する制御部と、上記制御部からのプログラムによりオーディオ機器から出力された信号を制御部からの特性データにて補正しパワーアンプへ出力する周波数特性補正部とから構成されたことを特徴とする。

【0014】

【実施例】本発明は、聴取空間の形態及び大きさ等による補正特性を予め測定してメモリに記憶させておき、ユーザーに現在機器の設置された空間の形態及び大きさに適する補正特性を直接選択するようにして、これにより再生音の聴取空間による歪みを補正できるようにしたものである。

【0015】図2によれば、CD又はDAT等の如きオーディオ機器の記録媒体に記録されている音を再生するソース10と、ユーザーが聴取空間に対する特性データを入力するスイッチ部110と、聴取空間の特性による周波数特性データと周波数特性を補償するプログラムを蓄えるデータベース120と、スイッチ部110からの入力によりデータベース120で該当聴取空間の特性データ及びプログラムを判読し出力する制御部130と、制御部130の制御によりスイッチ部110から入力された聴取空間の形態及び大きさを視覚的に表示する表示部140と、制御部130からの制御信号を受けてソース10から出力される再生信号に対し聴取空間から生じる周波数歪みを補償する周波数特性補正部150と、これから周波数特性の補正された再生信号を聞き取りうる程に増幅するためのパワーアンプ50と、このパワーアンプ50で増幅された音を可聴音に増幅するスピーカ60とから構成される。

【0016】ここで、データベース120には聴取空間の形態と大きさにより歪まれる周波数特性を予め測定したのち、これを補正するためのプログラムと周波数補正をするための係数を予め記録しておく。従って、ユーザーがスイッチ部10を操作して聴取空間の形態に関するデータを入力すると、制御部130は入力されたデータにより聴取空間の形態と大きさを表示部130に表示する。

【0017】また、制御部130は該当入力データに該当する聴取空間特性による周波数特性の補正のためのプログラムと係数をデータベース120から入力を受けて

出力する。周波数特性補正部150は、制御部130を通して補正のためのプログラムと周波数特性補正のための係数データの入力を受けて、ソース10から出力される再生信号が聴取空間で生じるべき周波数歪に対し補正して出力する。

【0018】パワーアンプ50は、上記周波数特性補正部150で周波数歪の補正された再生信号を増幅して出力する。スピーカー60は、パワーアンプ50で増幅された再生信号を可聴音に増幅して出力する。図3によれば、スイッチ部110は、周波数特性の補正のためのモード変更時又は周波数の特性補正のためのユーザーの選択終了時に使用される第1スイッチ112と、聴取空間の形態を選択する第2スイッチ114と、聴取空間の大きさを設定する第3スイッチ116とから構成される。

【0019】データベース120はスイッチ部110により選択された聴取空間の条件による周波数特性補正を行うためのプログラム及び周波数特性補正信号（係数）が記録されているロム122から構成される。表示部140は、制御部130から入力される聴取空間の形態と空間の大きさに対するデータによりLCD駆動信号を出力するLCD駆動部142と、LCD駆動部142から出力される駆動信号により聴取空間の形態及び空間の大きさを視覚的に表示するLCD144とから構成される。

【0020】周波数特性補正部150は、ソース10から再生されたアナログ信号のオーディオ信号をデジタル信号に変えるA/D変換器152と、制御部130からのプログラムと周波数特性補正のための係数データを受けて信号を処理するデジタル信号処理器154と、上記デジタル信号処理器154で処理されたデジタル信号を再びアナログ信号に変えるためのD/A変換器156とから構成される。

【0021】従って、ユーザーが第1スイッチ112を圧すると、制御部130はこれを感じて聴取空間による周波数特性を補正するためのモードに認識される。以後、第2スイッチ114の操作によって入力される聴取空間の形態を認識し、第3スイッチの操作により入力される聴取空間の大きさを認識するようになる。

【0022】上記第3スイッチ116の操作による聴取空間の大きさに対する入力終了されると、第1スイッチ112を再度操作し聴取空間の特性に対する入力終了されたのを制御部130が認識するようにする。このように、スイッチ部110により聴取空間に対する情報が入力されると、制御部130は、表示部140のLCDドライバー142に聴取空間の形態及び大きさに対するデータを出力する。LCDドライバー142は、上記制御部130からの入力データによりLCD駆動信号を出力する。

【0023】LCD144はLCDドライバー142からの出力駆動信号により聴取空間形態を図示するととも

に、聴取空間の大きさを横対縦の比率 $x:y$ で表わす。この際、上記比率は、聴取空間の形態によって1:2、2:1、1:1に固定したのち、第3スイッチ116により横のデータだけ入力されると、縦の大きさは自動セッティングされるようにすれば便利である。

【0024】つまり、第2スイッチ114により横対縦の比率が1:2の形態を持つ聴取空間が選択され、第3スイッチ116の操作により横が5mにセッティングされると聴取空間の縦は聴取空間の横対縦の比率により自動的に10mにセッティングされるようにすると、便利に利用できる。一方、制御部130は、上記の如くユーザーのスイッチ部110の操作により聴取空間の形態及び大きさが入力されると、該当される周波数特性の歪みを補正するためのプログラムと係数をデータベース120からリードし周波数特性補正部150に出力する。

【0025】この際、データベース120には上述の如く聴取空間の形態と大きさにより歪んだ周波数特性を補正するためのプログラムと周波数補正のための係数が予め記録されている。従って、周波数特性補正部150は、ソース10から再生信号が入力されると、補正周波数信号により、聴取空間で歪んだ周波数特性を予め補正して出力する。ここで、A/D変換器152は上記ソース10から入力される再生信号をデジタル信号に変換する。これは、周波数特性補正のためのDSPとしてデジタルフィルタの使用のためのものである。

【0026】このように、デジタル信号に変えた再生信号はデジタルフィルタの如き周波数特性補正手段から構成されたDSP154で制御部130から入力される補正周波数信号（係数）により周波数特性が補正される。DSP154で周波数特性が補正された再生信号は、D/A変換器156で再びアナログ信号に変えられて出力する。

【0027】パワーアンプ50は、周波数特性補正部150で周波数特性の補正された再生信号を増幅して出力する。スピーカー60は、パワーアンプ50からの増幅再生信号を聴取者が聞きうる可聴音に変え出力する。一方、図4によれば、聴取空間200の横対縦の比率は $x:y$ である。この際、聴取空間は、通常音楽鑑賞時最も理想的形態の横対縦の比率に定めるのが好ましいが、現在の住居でありふれた形態の横対縦の比率で定めても効果的である。

【0028】しかし、本発明では便宜上横対縦の比率($x:y$)を(a)では1:2、(b)では2:1、(c)では1:1にてなる形態の聴取空間200を例として挙げた。従って、上記の如き聴取空間の形態と大きさにより周波数特性を補正するためには予めデータベース120に周波数特性の歪みを補正するための補償周波数信号を記憶しておくべきである。

【0029】このために、予め上記形態の聴取空間でスピーカー202、204の位置は、正面の左右側に設

10

20

30

40

50

け、聴取者 2 0 6 の位置を設定する。聴取者の位置が設定されると、その位置にマイクロホンを設置して予め聴取空間の周波数特性をチェックする。つまり、多様に設定された聴取空間の形態と大きさに応じて異なっている歪まれた周波数特性をチェックする。上記の方式によってチェックされた周波数特性は聴取空間に対する資料とともに、図 2 又は図 3 に示すデータベース 1 2 0 に予め蓄えておく。ここで、上記資料は、表示部 1 4 0 に聴取空間の形態を表わすためのデータ及び制御部 1 3 0 の動作のためのプログラムを含む。

【0030】図 5 によれば、本発明においては、周波数補正のためにデジタルフィルタを使用する。一般に、離散システムは再帰システムと非再帰システムとに分けられる。非再帰システムのインパルス応答は有限長数列でなるため、非再帰システムを F I R システムという。従って、デジタルフィルタにも再帰型と非再帰型の 2 種類があり、前者を I I R フィルタ、後者を F I R フィルタという。

【0031】図 5 に示す I I R フィルタは同じフィルタフェックを満足させるのに要するフィルタの差数 N がごく少ないため、メモリや係数掛算器等ハードウェアの負担が少なくなる点で優れ、信号の周波数領域を多数のバンドで仕分けて夫々のバンドから生じる信号の増幅と減少を夫々調整する。図 5 に示す F I R フィルタは、フィードバックループを要しないため、安全性の保障される長所があり、線型位相特性のスペックを満足させるのが可能であるため、波形伝送等の応用に広く利用され全体的な周波数領域を同時に調整できる効果がある。

【0032】上記図 5 の (A) , (B) において、Z - 1 はディレイ素子であり、

【0033】

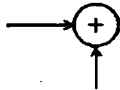
【外 1】



【0034】はマルチプライアであり、

【0035】

【外 2】



【0036】は加算器である。本発明においては、デジタル処理回路における信号処理のために、I I R フィルタと F I R フィルタを例として述べたが他のどのようなフィルタ処理もできる。図 6 において、(A) に示す波形はユーザーの設定した特定の聴取空間で予め測定した歪み周波数特性の一例図である。

【0037】従って、ユーザーは上記の如く歪んだ周波数特性を補正するために、周波数特性補正部 1 5 0 の D S P 1 5 4 を制御するプログラムと係数及び上記聴取空間の形態を表示部 1 4 0 に表わすためのデータをデータ

ベース 1 2 0 に予め蓄えておく。図 6 において、(B) 図の波形は、(A) の如く特定の聴取空間で歪んだ周波数特性を補正するための周波数の特性を表わす一例図である。従って、ユーザーがスイッチ 1 1 0 を操作し

(A) 図示の如き歪んだ周波数特性を持つ聴取空間を選択した場合、制御部 1 3 0 は、予めデータベースに蓄えられているプログラムと係数をリードして周波数特性補正部 1 5 0 に出力する。

【0038】これにより、周波数特性補正部 1 5 0 は、

10 (B) 図の如く周波数特性を持つ信号を生ぜしめ、

(A) 図の如く聴取空間の特性により歪んだ周波数特性を持つ再生音を出力するようになる。

【0039】

【発明の効果】上述のように、本発明による補正装置は、聴取空間の形態、大きさに対する聴取空間の信号歪み特性をデータベース化し、ユーザーの選択により信号の歪みを補正できるようにし、マイクロホンの設置による煩わしさ及び線を排除でき、さらにマイクロホン等不要な装備を除去してオーディオ機器等の設置及び構成が簡略化されるようにした経済的な効果もある。

【0040】特に、上述においては、聴取空間の形態と大きさについてのみ述べたが、空間の壁面を構成する材料の反射率に対してもデータベース化することによって本発明の目的が達成でき、また聴取空間の形態については、通常様々な形態が提供されうことは勿論である。上述において、より具体的な実施例について述べたが、本発明の範囲を逸脱することなしに、種々の変形が実施できることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

30 【図 1】従来の聴取空間特性補正装置のブロック図である。

【図 2】本発明の聴取空間特性補正装置の実施例に適用される装置のブロック図である。

【図 3】一実施例のブロック図である。

【図 4】空間形態及びスピーカ位置を示す例示図である。

【図 5】(A) , (B) は図 2 , 又は図 3 における補正手段の回路図である。

【図 6】周波数特性図である。

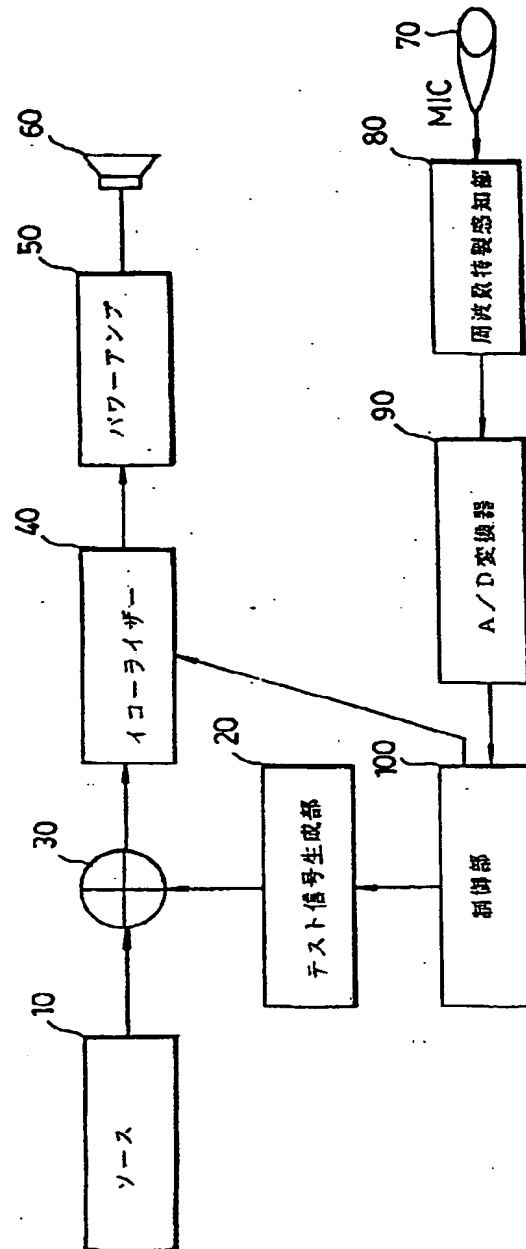
40 【符号の説明】

1 0 ソース
5 0 パワーアンプ
6 0 スピーカー
1 1 0 スイッチ部
1 1 2 第 1 スイッチ
1 1 4 第 2 スイッチ
1 1 6 第 3 スイッチ
1 2 0 データベース
1 2 2 ロム
1 3 0 制御部

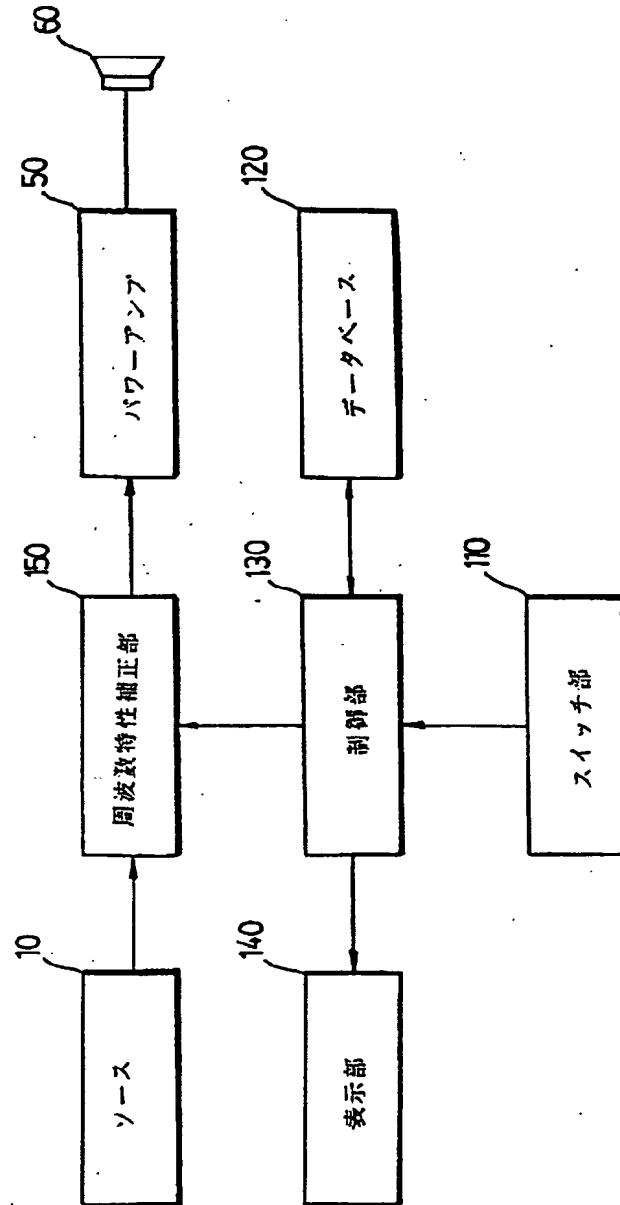
140 表示部

150 周波数特性補正部

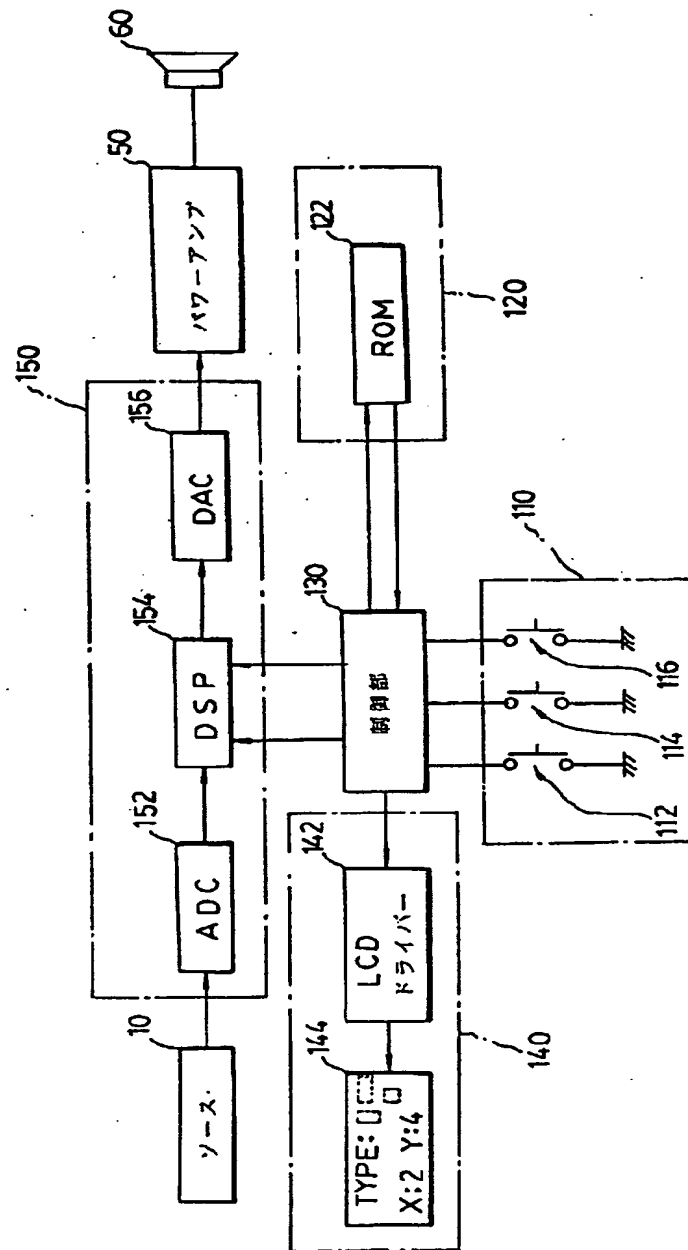
【図1】



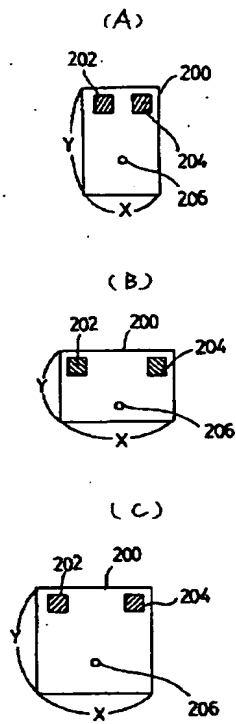
【図 2】



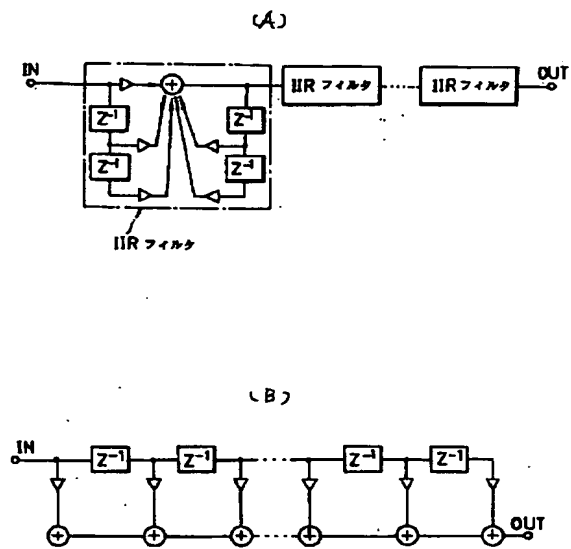
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

